

DANS CE CADRE

Académie :	Session :	Modèle E.N.
Examen :	Série :	
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
Epreuve/sous épreuve :		
NOM		
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)		
Prénoms :	n° du candidat	<input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	

NE RIEN ECRIRE

SUJET : SECTEUR SECONDAIRE
ECRITS DU 13 JUN 2003
MATHÉMATIQUES ET SCIENCES (2 heures)

BEP - BEP / CAP associés

Groupe A : traiter les exercices 1, 2, 3, 4, 5 et 6

Agent de maintenance des matériels
 Mécanicien en tracteurs et matériels agricoles
 Mécanicien d'engins de chantier et travaux publics
 Mécanicien en matériels de parcs et jardins

Carrosserie - dominante réparation
 Carrosserie réparation
 Carrosserie - dominante construction

Conduite et service dans le transport routier
 Conduite routière

Maintenance des systèmes mécaniques automatisés

Maintenance de véhicules automobiles
 Mécanicien de maintenance - Option A : véhicules particuliers
 Mécanicien de maintenance - Option B : véhicules industriels
 Mécanicien de maintenance - Option C : bateaux de plaisance et pêche
 Mécanicien de maintenance - Option D : cycles et motocycles

Microtechnique
 Micromécanique

Mise en œuvre des matériaux, option matériaux métalliques moulés
 Alliages moulés sur modèles
 Alliages moulés en moules permanents

Outillages
 Modèles et moules céramiques
 Modelage mécanique
 Outillages en outils à découper et à emboutir
 Outillages en moules métalliques

Productique mécanique, option décolletage
 Decolletage, opérateur régulier en decolletage
 Productique mécanique, option usinage

Réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques

Groupes B et C : traiter les exercices 1 bis, 2, 3, 4, 5 et 6

Métiers de la mode et des industries connexes. 11 dominantes :

- A - Couture flou
- B - Tailleur dame
- C - Tailleur homme
- D - Prêt à porter
- E - Vêtement de peau
- F - Fourrure
- G - Mode et chapellerie
- H - Chaussure
- I - Maroquinerie
- J - Sellerie générale
- K - Entretien des articles textiles en entreprises artisanales

Mise en œuvre des matériaux option céramiques
 Fabrication industrielle des céramiques

Mise en œuvre des matériaux, option plastiques et composites - dominante composites
Mise en œuvre des matériaux, option plastiques et composites - dominante poudres et granulés
Mise en œuvre des matériaux, option plastiques et composites - dominante semi-produits

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- La calculatrice est autorisée. Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Le barème se décompose de la façon suivante :

	CAP	BEP
Partie MATHÉMATIQUES	10	10
Partie SCIENCES	10	10
TOTAL SUR	20	20

BEP - BEP / CAP associés	Épreuve : MATHÉMATIQUES ET SCIENCES	Durée : 2 heures
Secteur 1	Session juin 2003	Page 1 / 21

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES PHYSIQUES

BEP CAP

Exercice 1 : pour le GROUPE A UNIQUEMENT **BEP : 4,5 points / CAP : 4,5 points**

Une expérience est réalisée en laboratoire pour identifier le métal qui constitue une barre métallique.

Deux solutions aqueuses sont préparées :

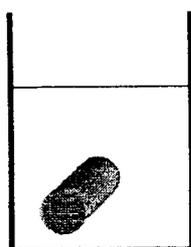
- une solution de sulfate de cuivre,
- une solution de sulfate de zinc.

Première Partie

BEP : 2,5 points / CAP : 4,5 points

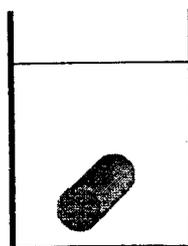
La solution de sulfate de cuivre est versée dans le becher A, celle de sulfate de zinc est versée dans le becher B.

Deux échantillons de la barre métallique sont prélevés et décapés. Un échantillon est alors immergé dans chacune des solutions.



Solution de sulfate de cuivre
($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$)

becher A



Solution de sulfate de zinc
($\text{Zn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$)

becher B

Après quelques minutes, il est observé :

- dans le becher A : la solution initialement bleue se décolore. L'échantillon métallique se recouvre d'un dépôt rouge.
- dans le becher B : il semble ne rien se passer.

BEP/CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures
EPREUVE : MATHÉMATIQUES & SCIENCES PHYSIQUES	SESSION JUIN 2003	Page 2/2

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

1. En s'aidant de l'extrait suivant de la classification électrochimique des métaux, indiquer quel métal réagit avec l'ion cuivre et ne réagit pas avec l'ion zinc. Justifier la réponse.

pouvoir oxydant croissant ↑	Ag^+	Ag	
	Cu^{2+}	Cu	
	Fe^{2+}	Fe	
	Zn^{2+}	Zn	
	K^+	K	
		↓	pouvoir réducteur croissant

2. Parmi les deux propositions suivantes, indiquer celle qui traduit la réduction de l'élément cuivre dans le becher A (cocher la case correspondant à la réponse exacte). Justifier la réponse.

Proposition A :	$\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$	
Proposition B :	$\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$	

3. Parmi les deux propositions suivantes, indiquer celle qui traduit l'oxydation de l'élément fer dans le becher B (cocher la case correspondant à la réponse exacte). Justifier la réponse.

Proposition A :	$\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^-$	
Proposition B :	$\text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}$	

BEP	CAP

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

4. Parmi les deux propositions suivantes, indiquer celle correspondant à l'équation de la réaction qui se produit dans le becher A (cocher la case correspondant à la réponse exacte).

Proposition A :	$\text{Cu} + \text{Fe}^{2+} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}$		
Proposition B :	$\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} \longrightarrow \text{Cu} + \text{Fe}^{2+}$		

Indiquer alors le nom attribué à ce type de réaction chimique :

5. A partir des réponses aux questions précédentes, expliquer les observations relevées dans le becher A.

Deuxième Partie

BEP : 2 points

Pour préparer la solution de sulfate de cuivre, le protocole suivant a été utilisé :

- peser 16 grammes de sulfate de cuivre solide (CuSO_4),
- les dissoudre dans 200 mL d'eau distillée.

1. a) Déterminer la masse molaire du sulfate de cuivre.
On donne les masses molaires atomiques :

$$M(\text{Cu}) = 64 \text{ g/mol}, M(\text{S}) = 32 \text{ g/mol} \text{ et } M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}.$$

- b) En déduire la quantité (en mole) de sulfate de cuivre utilisée (résultat arrondi au dixième).
2. Calculer la concentration molaire (en mol/L, résultat arrondi au dixième) de la solution de sulfate de cuivre préparée.

BEP CAP

BEP/CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures
EPREUVE : MATHÉMATIQUES & SCIENCES PHYSIQUES	SESSION JUIN 2003	Page 4/21

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

3. Dans le becher A, l'échantillon métallique a été immergé pendant un temps suffisamment long. La solution de couleur initiale bleu s'est progressivement décolorée. Indiquer comment a évolué la concentration molaire de la solution de sulfate de cuivre au cours de l'expérience.

BEP	CAP
	/

Exercice 1 bis : pour les GROUPES B et C UNIQUEMENT

BEP : 4,5 points / CAP : 4,5 points

Première partie :

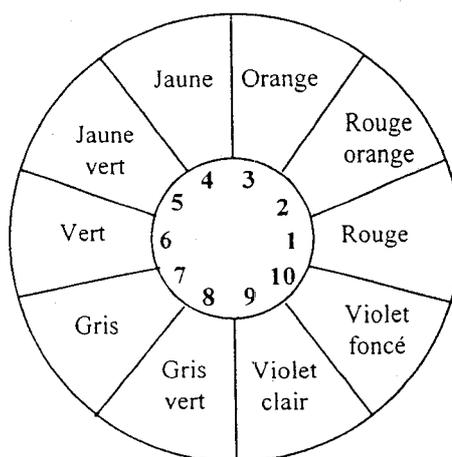
BEP : 2,5 points / CAP : 3 points

Afin de déterminer le caractère acide, basique ou neutre de cinq solutions aqueuses de consommation courante (jus de citron, eau de source, boisson au cola, eau de Javel, savon liquide), celles-ci sont testées à l'aide de bandelettes de papier pH.

Le protocole suivant est utilisé :

- préparer cinq bandelettes de papier pH de quelques centimètres de longueur en évitant de les toucher avec les doigts. Les disposer chacune respectivement sur une soucoupe.
- à l'aide de baguettes de verre prélever une goutte de chacune des solutions aqueuses et la déposer respectivement sur chaque bandelette.
- observer la couleur du papier pH et noter la valeur correspondante du pH en utilisant le couvercle de la boîte de papier pH.

Boîte de papier pH



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Les couleurs observées pour les cinq solutions sont consignées dans le tableau suivant :

BEP CAP

Produit	Jus de citron	Eau de source	Boisson au cola	Eau de javel	Savon liquide
Couleur	Orange	Gris	Jaune	Violet foncé	Gris
Valeur du pH	3				
Caractère	<i>acide</i>				

1. Proposer une précaution à respecter pour éviter de toucher avec les doigts les bandelettes de papier pH.

2. A partir des observations relevées et des informations fournies, compléter les deux dernières lignes du tableau en indiquant la valeur du pH et le caractère acide, basique ou neutre de chacune des solutions étudiées.

3. Indiquer la solution aqueuse la plus acide.

4. Indiquer la solution aqueuse la plus basique.

5. La solution de jus de citron est diluée avec une grande quantité d'eau.
 - a) Indiquer si le pH de la solution obtenue est supérieur ou inférieur à celui de la solution initiale.

 - b) On continue de rajouter de l'eau distillée.
Indiquer si les propositions suivantes sont vraies (V) ou si elles sont fausses (F) :

le pH de la solution aqueuse augmente	
le pH de la solution aqueuse devient de plus en plus faible	
le pH de la solution aqueuse tend vers le pH d'une solution neutre	

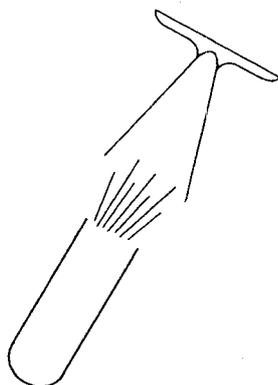
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Deuxième Partie

BEP : 2 points / CAP : 1,5 points

La combustion du gaz méthane CH_4 dans le dioxygène O_2 de l'air produit de la vapeur d'eau H_2O et du dioxyde de carbone CO_2 .

Le schéma de l'expérience est le suivant :



1. Indiquer le nom et la formule des deux réactifs de la combustion.
2. Indiquer le nom et la formule des deux produits de la combustion.
3. Expliquer à quoi sert le verre à pied dans l'observation des produits de la réaction.

BEP uniquement

4. Proposer une méthode expérimentale permettant de tester la présence de dioxyde de carbone.
5. Écrire l'équation de la réaction de combustion étudiée.
6. Dix moles de méthane sont brûlées.
 - a) Déduire de l'équation de la combustion la quantité (en mole) de dioxyde de carbone produit.

BEP/CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures
EPREUVE : MATHÉMATIQUES & SCIENCES PHYSIQUES	SESSION JUIN 2003	Page 7/24

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- b) Après avoir calculé la masse molaire du dioxyde de carbone, en déduire la masse de dioxyde de carbone produit par la combustion des 10 moles de méthane.
On donne les masses molaires atomiques : $M(C) = 12\text{g/mol}$, $M(O) = 16\text{g/mol}$.

BEP	CAP
-----	-----



Exercice 2 : pour TOUS LES GROUPES A, B et C BEP : 2,5 points / CAP : 2,5 points

Une lampe et son abat-jour sont accrochés au plafond d'un atelier. L'ensemble, noté L, est en équilibre statique. Il est soumis à deux forces (fig. 1) :

- son poids \vec{P} , son centre de gravité étant noté G,
- la tension du câble \vec{T} , que l'on considère appliquée au point A.

La masse de l'ensemble L est estimée sans utiliser une balance en le suspendant à un dynamomètre (fig. 2) :

figure 1

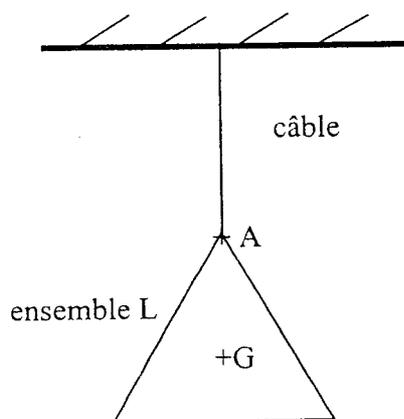
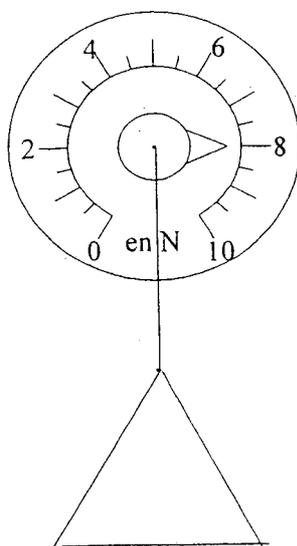


figure 2



1. a) Indiquer le nom de la grandeur mesurée avec cet appareil.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

b) Déterminer, à partir de la lecture de l'appareil, une valeur P du poids \vec{P} de l'ensemble L .

c) Sachant que $g = 10 \text{ N/kg}$, déterminer alors la masse m de l'ensemble L (en kilogramme, le résultat arrondi au dixième).

2. L'ensemble étant en équilibre, compléter le tableau suivant afin de déterminer les caractéristiques de la tension du câble :

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
Poids \vec{P}				
Tension du câble \vec{T}				

3. Sur la figure 1, tracer de deux couleurs différentes, les représentations de \vec{P} et \vec{T}
Échelle : 1cm pour 2 N.

BEP	CAP
-----	-----

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Exercice 3 : pour TOUS LES GROUPES A, B et C BEP : 3 points / CAP : 3 points

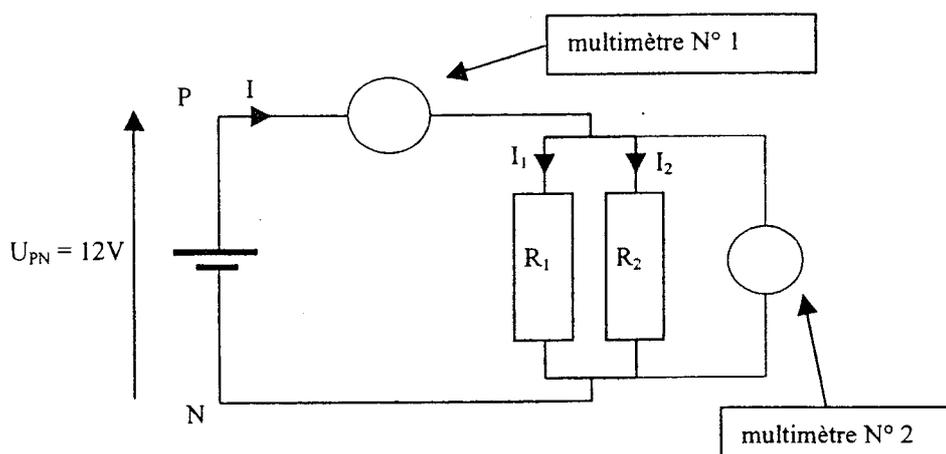
BEP	CAP
-----	-----

Un circuit électrique est constitué d'un générateur de tension continue délivrant une tension de valeur constante et égale à 12V.

Il alimente deux dipôles purement résistifs identiques de résistance électrique

$$R_1 = R_2 = 10 \text{ ohms.}$$

En laboratoire, le circuit est réalisé selon le schéma ci-dessous.



L'expérience consiste à mesurer les grandeurs électriques, tensions et intensités, à l'aide de deux multimètres N°1 et N°2.

1. Pour chaque multimètre du schéma, indiquer s'il faut utiliser la fonction tension ou la fonction intensité :

multimètre N° 1	
multimètre N° 2	

2. Compléter, sur le schéma électrique, les symboles des deux appareils de mesures.
3. Indiquer comment sont branchés les deux dipôles résistifs.

